

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3212311号

(P3212311)

(45) 発行日 平成13年9月25日 (2001.9.25)

(24) 登録日 平成13年7月19日 (2001.7.19)

(51) Int.Cl<sup>7</sup>

識別記号

FI

B 6 0 C 23/00

B 6 0 C 23/00

A

請求項の数22(全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平5-514545

(86) (22) 出願日 平成5年2月26日 (1993.2.26)

(65) 公表番号 特表平7-507513

(43) 公表日 平成7年8月24日 (1995.8.24)

(86) 国際出願番号 PCT/EP93/00452

(87) 国際公開番号 WO93/16891

(87) 国際公開日 平成5年9月2日 (1993.9.2)

審査請求日 平成11年4月1日 (1999.4.1)

(31) 優先権主張番号 P4205911.9

(32) 優先日 平成4年2月26日 (1992.2.26)

(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(73) 特許権者 999999999

リーマン, カール

スイス国 5705 ハルヴィル エンゲン

ビュール 228

(73) 特許権者 999999999

ルヒト, ハインツ

スイス国 5725 リュトヴィル イム

ナザッカー 211

(72) 発明者 モック, マルクス

スイス国 8610 ウステル ブルンヴィ

ーゼンストラッセ 6

(74) 代理人 999999999

弁理士 志賀 正武

審査官 小関 峰夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用空気入りタイヤの空気圧監視装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両の車輪 (R1~R4) に設けられ、前記車両の車輪の空気室の空気圧を測定し、前記車両の車輪の空気圧を表す電気的圧力信号を出力する圧力測定装置

(18, 20, 22) と、

前記車両車輪上に設けられ、前記圧力測定装置からの圧力信号出力を受信し、前記圧力に対応する圧力伝送信号を送出する伝送器 (20, 21, 22, 23, 25, 26) と、

前記車両車輪とある間隔を置いて設置され、関連する前記伝送器から伝送される圧力伝送信号を受信する受信器 (60, E1~E4, E2) と、

前記受信器と接続され、該受信器から受信した前記圧力伝送信号から得られる数値または符号によるデータを表示する表示装置 (A) と、

を有する車両用空気入りタイヤの空気圧監視装置におい

て、

前記伝送器は、前記伝送信号の送出を制御する送出制御装置 (20, 21, 22) と、個々の伝送器に固有でこれら各伝送器を明確に識別する識別信号を発生する信号発生装置 (22, 23) とを有し、

前記送出制御装置は、前記識別信号が前記圧力伝送信号の送出の前後に少なくとも1回送出されるように働き、前記受信器は、所定の関係づけの基準に従って、該受信器に関連した伝送器についての識別基準信号が格納されるメモリ (63) を少なくとも有し、

前記受信器は、前記伝送器から伝送された前記識別信号が前記受信器に格納された識別基準信号に対する前記関係づけの基準を有しているかを調べる比較装置 (63) を有し、

前記受信器から得られる圧力伝送信号の次の処理は、前

記受信器によって受信される前記識別信号と前記受信器内に格納された前記識別基準信号とが前記関係づけの基準を満たす場合に限り行われ、

前記受信器内に格納された前記識別基準信号は、関連する前記伝送器からの前記識別信号に適合するように変更可能とされており、

前記受信器は、前記受信器のモードを、空気圧が監視される通常の動作モードから、該受信器が前記伝送器の前記識別信号を収集してこれを識別基準信号として記憶する対合モードに切り替えることを可能にする切替装置

(75)と接続されていることを特徴とする車両用空気入りタイヤの空気圧監視装置。

【請求項2】前記伝送器からの伝送信号をデジタル的にコード化する変換装置(20)が設けられたことを特徴とする請求項1記載の車両用空気入りタイヤの空気圧監視装置。

【請求項3】少なくとも前記制御装置および前記伝送器の信号発生装置が、メモリ(23)に記憶されたプログラムにより制御される第1のマイクロプロセッサ装置(22)内において結合されていることを特徴とする請求項1または請求項2記載の車両用空気入りタイヤの空気圧監視装置。

【請求項4】単独の増幅およびフィルタ装置(61)、比較装置および前記受信器の前記識別基準信号を格納するためのメモリ(63)が、1つの集積チップ内に納められていることを特徴とする請求項1～請求項3のいずれかに記載の車両用空気入りタイヤの空気圧監視装置。

【請求項5】前記伝送器内の前記識別信号は、 $n$ 個のビットを有するデジタル・シーケンスで格納され、前記受信器内の前記識別基準信号もまた、 $n$ 個のビットを有するデジタル・シーケンスで格納されることを特徴とする請求項1～請求項4のいずれかに記載の車両用空気入りタイヤの空気圧監視装置。

【請求項6】前記伝送器から前記受信器への信号の伝送は、搬送波として動作する一定周波数の電磁波(電波)を用いて行われることを特徴とする請求項1～請求項5のいずれかに記載の車両用空気入りタイヤの空気圧監視装置。

【請求項7】前記電磁搬送波は、4～100kHz間の周波数領域の周波数を有することを特徴とする請求項6記載の車両用空気入りタイヤの空気圧監視装置。

【請求項8】前記電磁搬送波は、4～50kHz間の周波数領域の周波数を有することを特徴とする請求項6記載の車両用空気入りタイヤの空気圧監視装置。

【請求項9】前記電磁搬送波は、4～15kHz間の波長領域の周波数を有することを特徴とする請求項6記載の車両用空気入りタイヤの空気圧監視装置。

【請求項10】前記データの伝送は、正弦波形態の搬送信号の位相変調(位相変調キーイング)により、好ましくは前記位相の差動変調(差動位相変調キーイング)に

より行われることを特徴とする請求項6ないし請求項9のいずれかに記載の車両用空気入りタイヤの空気圧監視装置。

【請求項11】各伝送は、それぞれ設定されたビット数を有する少なくとも4つのビットシーケンスの伝送をもって完遂され、第1のビット・シーケンスはプリアンプルで、前記受信器を前記伝送器に同期させるものであり、第2または第3のビット・シーケンスは、前記測定圧力信号を表し、前記識別信号を含むデータ・シーケンスであり、第4かつ最終のビット・シーケンスはポスト・アンプルであることを特徴とする請求項1～請求項10のいずれかに記載の車両用空気入りタイヤの空気圧監視装置。

【請求項12】前記伝送器は計時装置(21)を有し、前記圧力測定装置が、あらかじめ決められた、有意一定な時間間隔において圧力を測定するように制御されることを特徴とする請求項1～請求項11のいずれかに記載の車両用空気入りタイヤの空気圧監視装置。

【請求項13】前記圧力測定により決定された値は伝送信号に変換され、次の圧力測定が実行される前に送出されるものであり、前記圧力測定と前記測定圧力信号の送出との間の時間間隔が任意独立になるような任意の回路が設けられていることを特徴とする請求項12記載の車両用空気入りタイヤの空気圧監視装置。

【請求項14】前記伝送器は、前記受信器から送出された信号を認識する検出装置(30, 29, 22)を有し、該検出装置は、係る信号が発生した場合に、圧力測定が実行され、伝送信号が送出されるように前記伝送器を受動的なスタンバイ・モードから能動的な送出モードに切り替えることを特徴とする請求項1～請求項13のいずれかに記載の車両用空気入りタイヤの空気圧監視装置。

【請求項15】車両の少なくとも2つの車輪(R1～R4)上に、圧力測定装置および伝送器が設けられていることを特徴とする請求項1～請求項14のいずれかに記載の車両用空気入りタイヤの空気圧監視装置。

【請求項16】車両の車輪に固定された各圧力測定および伝送装置に各受信器がそれぞれ関係付けられ、前記各受信器により受信された信号が中央表示装置(A)に伝達されることを特徴とする請求項15記載の車両用空気入りタイヤの空気圧監視装置。

【請求項17】全伝送器の信号を収集する受信器が設けられることを特徴とする請求項15記載の車両用空気入りタイヤの空気圧監視装置。

【請求項18】この受信器は、持ち運び可能なハウジング内に納められ、前記受信器が関連する伝送装置に信号を送れるようにする切替装置(75)が設けられ、その信号は、前記車輪に固定された伝送器により認識されるものであり、前記切替装置は、圧力測定が実行されるように指示し、該圧力測定の結果は信号として送出されることを特徴とする請求項17記載の車両用空気入りタイヤの

空気圧監視装置。

【請求項19】前記識別基準信号には、好ましくは関連するそれぞれの車輪位置が含まれることを特徴とする請求項1～請求項18のいずれかに記載の車両用空気入りタイヤの空気圧監視装置。

【請求項20】全ての伝送器は検出装置(30,29,22)を有し、該検出装置は、所定の切替信号の送出を認識して、これにより該伝送器を、前記識別信号および対合モードを示す付加信号が送出される対合モードに切り替えることを特徴とする請求項19記載の車両用空気入りタイヤの空気圧監視装置。

【請求項21】前記伝送器から送出される信号は、前記受信器内の信号の求値における誤り伝送の認識、および、必要ならば該誤りの定性を可能とする、更に付加的な情報を有することを特徴とする請求項1～請求項20のいずれかに記載の車両用空気入りタイヤの空気圧監視装置。

【請求項22】前記伝送器から送出される前記識別信号、および、前記受信器内に格納される前記識別基準信号は同一であることを特徴とする請求項1～請求項21のいずれかに記載の車両用空気入りタイヤの空気圧監視装置。

【発明の詳細な説明】

本発明は、車の車輪の空気入りタイヤの空気室(エア・チャンバ)内の空気圧を監視する装置に関する。

上記のような監視装置は、特に、貨物自動車(トラック)を含む自動車車輪のタイヤの空気圧を測定するために利用される。

初めに、自動車車輪の空気圧を正しく調整することは、経済的な見地からも重要である。それは、不完全な調整、すなわち、空気圧が高すぎる、もしくは、低すぎる状態に調整されると、タイヤの摩耗が進み、予期せぬ交換を強いられることになるからである。これは、特に、通常非常に高価なタイヤが使用されるトラックの場合に、不要な出費を招く。また、タイヤ圧が非常に低い場合には、消費(量)の増加を招く。

しかしながら、経済的な面よりも更に重視すべき観点は、安全面である。自動車車輪の空気圧が不良であると、特に、低すぎる場合、タイヤのリムのすり減りが進み、タイヤの温度が非常に高くなり、タイヤ・リムの強度が低下する。これにより、タイヤに突発的な破壊が生じる可能性がある。摩耗が進むことにより、特に高速走行の場合には、上記のようなタイヤ破壊が深刻な交通事故を生む場合がある。

上記のような経済的な欠点および、特に事故の危険を避けるためには、空気圧を定期的に、トラックにおいては毎日点検する必要がある。しかしながら、タイヤ圧の測定は、比較的冗長かつ汚い作業であり、ある種の技術が要求されることから、そう頻繁に行われるものではない。

特許文献において、車輪に配置された圧力センサを用いてタイヤの空気圧を測定し、測定信号をドライバーにわかるような適切な手段により表示するような装置についての記載がいくつか見られる。このような記載は、例えば「DE-3930479 A1」に見られる。

しかしながら、そのような監視装置を実用化する場合、無視できない問題が生じる。なぜなら、車両の車輪は走行中回転しており、また、回転する車輪から、車両の非回転部分へと測定信号を機械的に伝達することは、通常スペース不足により無理であり、測定信号の伝達は、無線伝送により実行する必要がある。すなわち、赤外線伝送、超音波伝送等があるが、とりわけ電磁的な信号伝送が考えられる。しかしながら、電磁的信号伝送には、以下のような問題がある。すなわち、車両内には、イグニッション(点火)系、光機構、電気駆動プロア(送風機)、その他の電気補助モータ等、多くの電気信号発生源がすでに存在する。これとは別に、より大きな外乱源として、線路、信号交差、また、電波送出器等があり、上記の信号伝送に影響を及ぼす。

監視装置の信頼性に対しては、高い要求がなされるべきである。外乱により、監視装置が監視結果を確実に示すことができなければ、その装置は意図する目的を果たすことができない。それどころか、監視装置は常に誤った警報を発生するに違はなく、ドライバーは監視結果を考慮しなくなり、監視イベントが実際に発生し、表示された場合においても、システムはもはや効力を失うことになる。

更に、監視装置の上述した現状から、各ドライバーは、監視装置により誤ったタイヤ圧調整の指示が行われると考えてしまうので、タイヤ圧の手動テストがもはや行われなければならないことを、信頼性の見地から考えるべきである。

すなわち、この分野の既知の監視装置は、信頼性に対する上述したような高い要求に答えることはできない。

これにより、本発明の務めは、上述したような監視装置、すなわち、車両車輪の空気入りタイヤの空気室内の空気圧および空気圧の変化に関する、信頼できる測定および表示を可能とする監視装置を提供することである。

本発明によれば、上記務めは請求項1記載の装置により達成される。

発明の好適な実施例は、従属クレームに対応している。

本発明の装置においては、車輪の空気室を満たす圧力を測定し、対応する電気信号を出力する圧力測定装置が設けられている。この圧力測定装置の構成によれば、圧力測定は、周囲の大気圧を参照する必要がない絶対圧力として、大気圧に対する超過圧力として、また、所定の基準圧力に対する差の圧力として、それぞれ実行することができる。

また、上記圧力測定装置と同様に車両車輪上に伝送器

が設けられている。これは、バルブ、すなわち、チューブまたはタイヤの内部に直接固定しても良く、もしくは、リムに、埋め込み等の適当な形態で固定しても良い。

上記圧力測定装置および伝送器は、車輪とともに回転することが可能、かつ必要であるが、受信装置は、静状態で車両中に構成されるか、あるいは特殊な持ち運び可能なハウジングとして供給される。実施例によれば、車両の各車輪は、それに付加された自身の受信器を有しているが、軸に取り付けられた各車輪からのそれぞれの信号を検出するひとつの中央受信装置を設けることも可能である。また、特に、トラックについては、ある車輪のグループ、例えばトラックの片側に配置された車輪のグループからの信号をそれぞれ受信するような受信装置でも良い。受信装置の構成要素は、異なる場所に散在していても、固められて置かれていても良い。

伝送装置は、伝送信号の送出を制御する制御装置、好ましくはプログラム制御型のマイクロプロセッサを有する。更に、伝送装置は、各伝送装置に対して特徴的な識別信号を発生する信号発生装置を有する。この信号は、圧力信号の送出の前後に少なくとも1回送出される。

受信装置は、識別基準信号が格納されるメモリを有する。識別基準信号は各伝送装置の識別信号に関係している。すなわち、識別信号と識別基準信号とは同一もしくは互いに（数学的に）定義された関係を有している。受信装置内には比較装置が設けられ、圧力信号の次の処理が以下の場合にのみ実行されるような効果をもたらす。すなわち、伝送装置から送出され、受信装置により受信された識別信号が、受信装置に格納されている識別基準信号と同一、もしくは、両信号が、上記あらかじめ決められた関係にある場合である。

このような構成により、監視装置の比較なき高い信頼性、および、伝送装置と受信装置との間を伝送されるデータの乱れに対する強力な防止が可能となる。

識別信号にちょうど対応し、これにより、個々の伝送装置から送出された信号として受信装置により検出されるような外乱信号が発生することは、ありそうもない。従って、送出信号に偶然に含まれる信号が、監視装置の誤った表示もしくは誤った警報につながることはない。

更に、上記のような構成によれば、各伝送装置から送出される異なる信号の重複が測定値として検出され、誤って解釈されることが確実に防止される。

経済的で安全に動作できる車両にするために、車両の全車輪について圧力測定装置および伝送装置が設けられることが望ましい。この場合、受信装置としては、多様な実施形態が可能である。

1. 受信装置を集中（中央）的に配設し、全車輪からの信号を検出するようにすることができる。
2. 各車輪に関してほぼ独立した受信器を設けても良い。しかしながら、この場合、少なくとも共通の表示装

置がダッシュ・ボード等に設けることが望まれる。

3. 上記1および2の実施形態を混合した形態をとり、それら受信装置のある各部は、中央部ではなく車輪に隣接する箇所に設けられ、その他の各部は中央の副集合装置内に結合されていても良い。このような形態においては、受信部分は、いくつもの車輪用、例えば、車両のある軸または片側（例えば、トラックの両軸の部分）に設けられた複数の車輪用を使用することもできる。受信部分を、変更可能な副集合装置のひとつに分離することも、また、一つにまとめることも可能である。極端な場合、車輪と隣接して非中央的に設けられた受信部分はただひとつのアンテナを有する。

車両の全車輪にそれぞれ伝送装置が設けられる場合、中央のもしくは部分中央的な受信装置構成を有する監視装置は、受信される伝送信号と個々の車輪位置との間を関係づけることが望ましい。これもまた、識別信号により行われる。

この構成は、車輪上の各伝送装置からの相いれない外乱を減少させるために明らかな利点を有し、伝送装置は、減少された強度で機能する。低い伝送強度は、一般に、受信器に対応する感度を持たせなければならないという欠点を有し、これにより、受信器は外部信号に非常に影響されるようになる。更に、バッテリー駆動の伝送器では、伝送強度を一定に保つことは難しい。

識別信号を用いることは、異なる種類の車両にそれぞれ装置が設けられた時にも有利である。

測定は孤立状態、すなわち、車両が停止しており、近くの停止中の車両との距離が非常に少なく、受信器が両車両からの信号を受信するような状態で実行されることが推測される。

識別信号により、各車両に属する車輪からの信号のみが処理されることが保証される。

また、車両が、複数車線を有する自動車道等において走行中で、2つの車両の車輪間の距離が非常に少ない場合においては、例えば、強度の弱化による信号の違い等が誤った解釈につながる。

本発明においては、監視装置は、望ましくは、伝送器から伝送された信号をデジタル化する変換装置を有する。この構成では、信号のささいな変化は、受信器に変換伝達される信号に影響を及ぼさないで、データ伝送の信頼性は更に向上される。そして、 $n$ ビットのシーケンスとして識別信号が伝送器内に格納される。「 $n$ 」は、8、16、24、32、もしくはそれ以上の同様の数であることが望ましい。

この $n$ の値の大きな選択枝により、無数の異なる識別信号が定義可能であり、これにより、異なる車両に設けられた2つの伝送器が同じ識別信号を有するような危険は全く低く、もし、識別信号がさらに製造業者の特性をも有するならば、そのような危険は完全に排除される。

本発明の好適な実施例によれば、デジタル形式で存在

する伝送信号が、誤った信号を認識し、誤った信号を訂正させる付加ビットが付加された形にコード化されれば、監視装置の信頼性は更に向上される。これによれば、受信器は、考えられる任意の誤り部分を認識し、必要であればこれを訂正することができる。

伝送器が常に特定の受信器に関係している場合には（これは常に可能であるわけではないが）、伝送器と受信器は、製造者によりあらかじめ記憶された各識別信号および識別基準信号を有するようにすることができる。しかしながら、伝送器の識別信号か、または受信器の識別信号のいずれかが可変である方が好ましい。この形態は、車輪への伝送器の取り付けコストを減少させるので、一般に好まれる。

いずれの場合においても、個々の可変な識別信号が偶然書き換えられることがないような適切な装置が設けられる。

伝送器から受信器への信号伝送は、連続的または非連続的に行うことができる。

連続伝送によれば、圧力は、所定時間間隔内、例えば1分間で測定される。そして、対応する信号が送出される。この方法は、特に、連続監視動作、すなわち、空気圧が全走行行程において監視される場合に適合する。この動作モードにおいて、約5年間伝送器にエネルギーを伝達するために、小さなリチウム・バッテリーの容量でこれと足りることが、試行により示されている。

非連続動作については、基本的に2つの可能性がある。

第1の場合には、タイヤ圧が機械的装置により連続的に監視されることである。これは、例えば、特許文書「EP-A-0417712」もしくは「EP-A-0417704」に記述されているような、タイヤ圧との比較において基準チャンバを閉鎖する（薄）膜により実行される。タイヤの圧力が基準値に対してある特定量変化すると直ちに、上記膜により切替部が能動化され、圧力信号およびその識別信号の伝送が起きる。

この装置は、電気エネルギーについては比較的少ない量だけを必要とし、従って、小さなバッテリーで動作させられるという利点を有する。しかしながら、受信器により、伝送器の機能不全が認識されない可能性があるという短所がある。

非連続動作の第2の場合には、走行開始前または走行停止中の空気圧の一回限りの測定にとりわけ適するものであり、圧力測定および伝送信号の伝送が外部的に開始される。開始信号が同様に接点なく伝送されるために、伝送器は、車両車輪とともに回転し、圧力測定のための信号を受信する付加的な第2の受信器を有するように構成される必要がある。そして、制御装置により、圧力測定が能動化される。

更に、特に、バルブ上に設けられた伝送器により、測定を手動スタートさせるための切替装置を設けることも

可能である。

本発明の更なる利点、特徴、および実施形態について、付属する図面を参照して説明する。

以下の図面が示される。

図1. 4つの車輪を有する車両に設けられた、本発明の監視装置の第1の実施例。

図2. 図1に示す実施例に用いられる伝送装置の構成を示すブロック図。

図3. 図2に示す伝送装置から送出される信号の説明図。

図4. 伝送信号の変調を表す図。

図5. 図1に示す実施例に用いられる受信装置の構成を示すブロック図。

図6. 本発明の更に進んだ実施例による受信装置の構成を示すブロック図。

本発明の第1の実施例を、図1～図5を参照して説明する。この実施例は、タイヤが配設される金属性のリムをそれぞれ有する4つの車輪が設けられた自動車についてのものである。タイヤとリムの間には、円周形状の中空部分が形成されており、いわゆるチューブレス・タイヤでは、気密な車輪の空気室が形成される。チューブの有るタイヤでは、気密なチューブがこの中空部分に挿入される。空気室への空気の供給は、バルブを介して行われ、このバルブは、チューブレス・タイヤではリムに直接設けられている。一方、チューブ付きタイヤでは、バルブが配置される穴がリムに設けられている。

各車輪R1～R4には、各車輪とともに回転する伝送装置S1～S4が固定されている。

更に、4つの受信部E1～E4が車体の車輪用サスペンション等の部分に固定され、中央制御装置Zと電気的に接続されている。中央制御装置Zの片側は、表示装置Aに接続されている。

以下の図2を用いての説明により更に明らかになるように、伝送装置S1～S4は圧力ゲージ、伝送器、伝送制御器、メモリ等を有している。

各伝送装置においては、電気的に信号変換回路20に接続された圧力センサ18が設けられている。この電気的接続については、これ以降も図示するのみとする。

絶対的な圧力が測定される場合にはいつでも、本実施例においてはそうであるのだが、圧力センサとして、5ボルト以下の電源電圧で動作可能な圧電型センサが好んで用いられる。

本構成から話が離れるが、絶対圧力を測定する代わりに、ある基準圧力との差を測定処理することも可能で、このような技術も知られている。更に、圧力があらかじめ決められた絶対または相対的な値以下になった時のみ圧力ゲージの測定が行われるように設定することも可能である。

圧力センサ18は、大気圧に対する圧力差を直接測定すべきであるので、圧力ゲージとその周辺との間には、

何らかの接続がなされなければならない。

本実施例においては、圧力センサのアナログ信号が信号変換回路20においてA/D変換器によりデジタル信号に変換される。信号変換回路20は更にクォーツ（水晶）制御の間隔計時器21に接続される。間隔計時器21が設けられた訳は、以下に説明される。

デジタル変換された信号は、マイクロプロセッサ・コンピュータ22に転送される。マイクロプロセッサ・コンピュータ22は、間隔計時器21からの信号も受け取るメモリ23に接続されている。

独立かつ可変ないくつかのメモリ・エリアに分割されているメモリ23には、上記マイクロプロセッサを制御するプログラムが蓄えられている。このプログラムは、連続（continual）メモリか、メモリの中身が電源電圧によって長時間保証されるメモリに格納される。更に、伝送器の識別信号が、このメモリ23にデジタル形式で記憶される。

マイクロプロセッサにより、伝送される信号は、送出信号に変換され、送出部25に導かれる。この信号は送出部25からアンテナ26に伝送される。車輪とともに回転するバッテリー28は、リチウム・バッテリーであり、送出装置に電流を供給する。

次に、伝送装置の機能について説明する。

伝送装置は、通常スタンバイモードにされており、このモードにおいては、バッテリーの容量を節約するために間隔計時器21のみが機能するようになっている。プリセットされた時間、例えば60秒が経過すると、間隔計時器は、マイクロプロセッサ22をスタンバイモードから動作モードに変える信号を発する。

マイクロプロセッサが機能するようになると、メモリ23内のプログラムにより制御される圧力計測が行われる。そして、送出信号が伝送される。この信号の形態を、図3に示す。

信号シーケンスには、例えば16ビットのプリアンブル（序設）部分が設けられており、受信器をこの送出信号に同期させる。プリアンブルに続き、伝送器に特有の識別特性を有する識別信号が設けられている。この識別信号は、本実施例においては、32ビット以上の2進数であり、伝送装置のメモリ23に格納される。識別信号に続き、例えば24ビット長で、測定された圧力値を2進数形式で保管するデータブロックが設けられている。同部分に続き、例えば4ビットの信号終端用のポスト・アンブル部分が設けられている。

伝送の安全度を高めるために、信号にチェックビットを含ませて変化させ、受信器が受信した誤った信号の識別および、該誤信号の訂正を可能にしてある。

送出装置は、この信号シーケンスが一度だけ発信されるように制御することができる。しかしながら、安全性を高めるためには（「安全性」は本願の特徴の一つであるが）、信号は順次何度も送信する方が好ましい。後述

するように、このような余分の伝送を行うことにより、いくつもの識別信号が受信された場合に、受信装置におけるチェックが可能である。このようなケースでなければ、この先の処理は発生しない。このような措置により、外乱に対する保護を確実に向上させることができる。

伝送装置から受信器への信号伝送は、所定周波数の電磁電波により行われる。水晶制御型間隔計時器21は、伝送周波数の制御を行う。この電磁搬送波は、好ましくは4～100kHz間の周波数領域、特に、4～50kHz間の周波数領域、更に、特に好ましくは4～15kHz間の波長領域の周波数を有する。伝送品質を考えると、8000Hz周辺または4000Hz周辺の周波数を選択すると良い。

このキャリア信号は、運ぶべきデジタル情報を受信器に伝送するために、適切な方法で変調される必要がある。

変調方法としては、振幅変調（偏位）キーイング方法（ASK:amplitude shift keying method）、周波数変調キーイング方法（FSK:frequency shift keying method）、位相変調キーイング方法（PSK:phase shift keying method）等が考えられる。

タイヤの空気圧の伝送に周波数変調キーイング方法を使用し、ビット情報「0」および「1」の内容を変化する周波数に対応させることは、既に開示されたものである。しかしながら、この方法によれば、2つの周波数が伝送されなければならない、伝送器および受信器側のコストを上昇させる。

コストのみならず伝送品質の上からも、位相変調キーイング変調方法が特に望ましく、実際は、特別な変形である差動位相変調キーイング（DPSK:Differential phase shift keying）が好ましいことが、試行により示されている。

この方法によれば、送出信号は「1」が1つ伝達されるたびに、位相ジャンプを経験する。「0」が送られた時には、送出信号は不変である。この位相ジャンプは180度である。

この変調の例を図4に示す。図において、時間軸40の上部には、縦座標41により、ビット列「0.1.1.0.1.0.0.0.1.1.…」から成るビット・サンプルが示されている。

同図のすぐ下には、スケールが等しい時間軸45および電圧軸46上に、上記ビット・サンプルが上述したDPSK変調により変調された、周波数が一定で位相が変化していることで特徴づけられる電圧信号47が示されている。

次に、受信装置の構成を図5を参照して説明する。

この実施例においては、受信装置は、車輪R1～R4の近くに各々設けられた第1受信部E1～E4と、第2中央受信部EZとに分割されている。

各第1受信部E1～E4にはアンテナ60が設けられ、アンテナ60の信号は、信号処理・増幅回路61に伝達されて増幅およびフィルタ処理される。この信号は、復調段62に

において復調され、各伝送装置において変調されたデジタル信号に対応するデジタル信号が得られる。この信号シーケンスには、更に、誤り信号を識別するための付加的チェックビットを含んでおり、このチェックビットは、復号装置63においてチェックされ、そして除かれる。

復号装置は、ロジック回路として動作されるものであり、対合（ペアリング）モード認識信号および、識別基準信号が記憶される内容可変のメモリを有する。復号装置63には、受信・変換された信号と、記憶された識別基準信号および対合モード識別信号とを比較する比較回路もまた含まれている。

信号処理回路61、復調段62、および復号装置63は、望ましくは、特定目的用集積素子（チップ）として結合される。このような形態はASICと呼ばれるものである。この形態は、信号処理および記憶信号との比較が非常に高速に実行でき、中央受信装置のマイクロプロセッサに負担をかけないという利点がある。

復調および復号されたデジタル信号は、第1受信部E1～E4と電気的に接続された中央受信部E2に伝達される。上記デジタル信号は、メモリ68に記憶されたプログラムにより制御されるマイクロプロセッサ66により伝達され、また、マイクロプロセッサ66はデータを受け取る。受信装置の時間制御は、間隔計時器69により行われる。

このマイクロプロセッサは、更に、表示器73のような装置に表示される信号を発生する信号処理装置71と接続されている。

タイヤの空気圧が超過圧力、すなわち、大気圧に対して異なる圧力であることが示されるであろう場合、実際の周辺圧力が圧力センサ72により測定され、マイクロプロセッサ66の信号処理段67を介して伝達される。

受信装置の機能について、以下に説明する。各伝送装置から送出された信号は、アンテナ60で受信され、それに続く上記チップ内においてデジタル的に変換される。そして、復号装置のマイクロプロセッサに伝達される。比較回路は、信号を受信すると、その識別信号が記憶された識別基準信号と整合するかどうかをチェックする。整合する場合、対応するデータ値が求められ、中央受信部E2に伝達される。上述したように、送出信号は、伝送誤りを避けるために繰り返し送られ、連続する各信号が同じシーケンスを有しているかどうかチェックされる。各信号間で変化が見られた時は、信号の蓄積は行われない。

上述した内容から、識別信号と識別基準信号とが同一であることが可能である。同一性のチェックは、マイクロプロセッサがデジタル数値の一つから別のものを引き、結果が「0」であれば同一であると決定するような方法で行われる。しかしながら、識別基準信号が一方の信号と実際的に同一でなくても、数学的な定義方法によって両者を関係づけることも可能である。例えば、識別基準信号を、比較信号に対するある招待（complimentar

y）値、すなわち、両方の数を足して結果が「0」となるような値にしても良い。また、2数の間に所定の差を設定する等、その他の数学的なアレンジが可能である。

互いに独立な異なる伝送装置から送出される信号間の、理論上起こり得る衝突を避けるため、これらの信号を任意の回路により制御して、圧力信号の測定直後には（信号）送出が行われないように、あらかじめ設定された時間範囲内の遅延、例えば圧力信号の測定後に26秒以内の遅延を設けることが好ましい。

このようにすれば、2つの伝送装置が同時時間間隔内に信号を送出して長時間互いに衝突することを避けることができる。衝突が起きると、復調装置は明瞭な識別信号を認識することができず、次の時間間隔もしくは明瞭な認識信号が存在するようになるまで信号値の求値が行われない。

基本的に、受信信号が明らかに要求に沿ったものではない場合には、マイクロプロセッサ66による測定された圧力値のメモリ68への格納は行われず、各車輪に対する前回の正しい測定値が維持される。所定の時間間隔内にある車輪に対する信号が記録されない場合、警報信号が発せられ、その車輪に対し、その車輪の測定機能が機能していないことが表示される。

本実施例における測定圧力値の表示は、好ましくは2つのオペレーション・モードに従って実行される。

第1のオペレーション・モードにおいては、表示装置はダッシュ・ボード上の対応するスイッチを介してドライバーにより動作される。表示装置は、各記憶値が参照されるように全車輪の圧力を同時に示すか、あるいは4車輪の圧力値を順次交代に表示する。

第2のオペレーション・モードは警報モードである。このモードによれば、受信装置のメモリには、各車輪の圧力に対する限界値（limit values）が記憶されており、これらの値を超過あるいは下回ると、車両の安全性が危ぶまれる。測定値の一つが限界値を超過または下回ると、直ちに、表示器73は自動的に作動し、好ましくは音声的信号が発せられる。表示器は、車輪の位置のみならず前回測定値も表示するので、ドライバーはどの車輪が不調であるかを知り、処置を行うことができる。また、表示器に、タイヤの圧力値を常に表示するようにしても良い。

この実施例においては、一定のあらかじめ設定された識別信号を有する伝送装置が使用される。従って、各伝送装置の識別信号が第1の受信部内に格納され得るような手法を取る必要がある。この格納動作は、対合（ペアリング）とも呼ばれるが、蓄積された識別信号に任意の変化が起きることを回避できるような形で実行されなければならない。このため、本実施例における受信器は、受信装置がノーマル・モードから対合モードに切替えられ得るような切替器75を、上記装置の中央部に有している。

受信装置の中央部は通常ダッシュ・ボードの裏側かエンジン・コンポーネント部分に設けられているので、走行中にこの切替を行うことはできない。また、車両の動作中にオベレーション・モードが対合モードに切替えられることを防止するような装置を設けても良く、この場合、例えば、イグニッションのスイッチが入れられているかがチェックされる。

対合モードにおいては、受信器の第1の部分の復号装置63と、受信器の中央部EZのマイクロプロセッサ66とが、各受信部E1～E4に受信される受信信号の強度をチェックする。車輪の伝送装置から伝送される信号は、最大の信号強度を発生する受信部E1～E4に直接導かれる。そして、各受信部E1～E4と中央装置との間をそれぞれプラグ接続することにより、各受信部E1～E4の位置間に一つの取り合わせが生じる。各プラグ接続器は復調段62において、各コードVL、VR、HL、HRとして識別される。ここで、自動車が静止している時は、外乱は非常に少なく、このような関係づけはこの間有効である。

この、自動車が静止している時の信号強度により確立された関係に準じて、この実施例の変形において受信装置が2つもしくはそれ以上の車輪に対して設けられた場合においても、同様の利点を有する関係を積極的に確立することが可能である。

このような変形において対合は確立され、そして、切替装置75が受信器の中央部分EZに設けられる。切替装置には、受信器を対合モードに切り替えるだけでなく、車輪の識別信号が対応する車輪位置に関して記録される時に個々に手動動作される車輪位置に対するスイッチが設けられる。

受信器の中央部EZが対合モードに切替られ、車輪位置が選択されると直ちに、各車輪に対する手動での圧力変化が開始される。車輪用バルブを短時間開いて圧力を低める、または、ポンプによりタイヤ圧を増加させること等である。受信器は、どの識別信号がこの圧力変化に適合するかをチェックし、対応する識別信号を選択された車輪位置に関して記憶させる。

この対合方法は非常に安全であるが、ある程度の時間を要する。しかしながら、新たな対合はタイヤ交換の時だけ必要のようにできる。所要時間を低下させることができるので、本実施例では、信号の送出間隔を、現在知られている60秒よりも短い間隔、例えば30秒とすることができる。

図1～図5に示した本実施例に関し、以下のような変形が可能である。各伝送装置に付加的な信号処理回路29と、受信アンテナとしての第2アンテナ30を設ける（これらは、図2に破線により示されている）。受信アンテナ30と送出アンテナ26は、ある環境において、1つのアンテナとして機能することができる。また、各受信部（図5に破線で示す）は送信アンテナ76および信号処理装置77を有する。また、送信アンテナ76を受信アンテナ

60と結合しても良い。

この実施例の機能について、以下に説明する。

上述した実施例においては測定は所定の時間間隔で実行されるが、ここでは、圧力測定は受信装置により開始指令される。受信装置のマイクロプロセッサは、ある適当な信号が発生されてアンテナ76により送信されるように機能する。送信装置のマイクロプロセッサは、常にスタンバイ状態にされている。受信アンテナ30および信号処理回路29により信号が受信されると、測定が直ちに実行され、アンテナ26から測定結果が送出される。

本実施例によれば、中央受信装置は、個々の送信装置を次々と探索することができる。

この実施例の機能の他の見地については、上述した実施例の内容と同じである。対合モードは、少々異なる形で好適に設定される。なぜなら、この形態では、受信装置は、伝送信号の送出も能動的に行うことができるからである。この場合、受信装置は、対合モードに切り替えられると直ちに車両内にある送信装置を次々と探索し、対応する識別信号を取り出して蓄積する。そして、対合関係は上記信号強度により確定される。もしくは、ここでは、対合関係を、対象となる車輪の圧力の、よく知られた手動での減少等の外部からの結果に基づいて確定することも特に好適である。

図1～図5による実施例においては、受信器への電流の供給は車両のバッテリーにより行われる。必要であれば、メモリ内容を保証するための追加のバッテリーを設けても良い。

本発明の第3の実施例を、図6を用いて説明する。

ここでの監視装置においては、各車輪に対して、図2に（破線で）示す上記変形実施例によるものと同様の送信装置、すなわち、付加受信アンテナを有する送信装置が用いられる。

本第3実施例における受信装置は、完全に持ち運び可能なハウジング79内に設けられている。好ましくはプラスチック製のハウジングが良い。受信装置は、単一のアンテナ80を有し、アンテナ80の信号は信号処理装置81において受信・増幅され、更に復調段82で復調され、コンパレータによりマイクロプロセッサ85に伝達される。装置のタイミングは、間隔計時器84により取られる。要求されるデータと同様、マイクロプロセッサ85の制御プログラムも、メモリ86に記憶される。マイクロプロセッサの出力信号は表示装置87上に表示することができる。

更に、スイッチまたはキーボードが設けられ、ユーザが受信装置に指示を送ることができるようになっている。周辺圧力に対応するハウス内の圧力を測定するため、圧力センサ89が設けられている。装置全体へ供給される電流は、ハウジング内に同様に設けられたバッテリー90により供給される。

この装置の機能について、以下に説明する。

本装置は、静止モードにおいて機能するようになって



いる。すなわち、走行前または走行停止時の圧力を測定することを意図している。本装置においては、動作のパワーが車輪から車輪へと伝わり、切替装置の対応するスイッチをオン状態にする。その結果、受信装置から信号が出力される。これがどのように管理されるかについては、すでに２番目の実施例で触れている。

この信号は、車輪の伝送装置、受信装置の送信エリアに見られるものであるが、を起動させ、測定が実行され、測定信号が伝達される。受信装置は識別信号をチェックし、比較が明確であれば、メモリ 86 に、当該車輪の位置とともに測定された圧力値を書き込み、この値を表示装置 87 に表示する。

特に、トラック (lorries) に対しては、送信装置が任意の独立したタイム・ディレイを送れるように制御するコントローラを送信装置内に設けることにより、測定の簡易化・促進を行うことができる。すなわち、２つもしくはそれ以上の車輪の測定結果の記録を実際上同時に、衝突無く行い、表示させることができる。

特に、この実施例によれば、トラックに切替装置を設ける場合、実際の測定値および対応する車輪位置を表示させるのみでなく、受信値、日時についても長期間記憶できるように改善すると良い。これによれば、上記圧力測定が定期的に行われたかをチェックすることができる。また、アクシデント発生後に、各車輪のタイヤ圧が最後にいつ測定され、どのくらいの値であったかを知ることができる。

ここでは、各車輪に対して上記対合を手動で行わなければならない。そうでないと、車輪位置が決定されないからである。対合を行うために、受信装置は、各車輪の近くに置かれる。各車輪の位置のアイデンティティ (identity) は、装置内のキーボード 88 で打ち込まれ、そして、どれが最大の受信信号であるかを調べる強度測定により決定される。これにより、示された車輪位置に関する、対応する識別信号が記憶される。強度測定を行わず、各車輪の圧力の低下等のある定義された結果を用いて対合を確定しても良い。

この最後の実施例における受信装置も、伝送装置に開始信号を送信するための送信器を有しているので、ここでの対合は、図 1 ～図 5 の変形実施例 (破線表示) と同様に、信号により開始しても良い。

この場合、送信装置に送られる信号は、送信装置に設けられたマイクロプロセッサが、圧力測定およびそれに続く圧力信号の送出を行うべきか、もしくは、対合モードへの切替を行った方が良いかを決定することができるような形に形成される。対合モードへ切替わった場合には、送信装置は圧力値を送出することなく、ある所定時間中、対合モードを示す付加信号を有する識別信号を送出する。受信器は、同様に対合モードに切り替えられ、識別信号を認識して、これを蓄積する。

図 2 に破線で示したものと同様の付加アンテナおよび付加信号処理回路を、対合モードが初期化されるときだけ用いても良い。この場合、アンテナおよび信号処理回路は、アンテナが受信した信号が増幅されず、直接マイクロプロセッサに伝達されるのに十分な高い信号強度で受信されるような形態にすることができる。もし、対合モード用の信号を送出し、その他の受信器と完全に分離できる装置が、各伝送装置に非常に近く、例えばタイヤ・バルブ上等に置かれるとすると、伝送装置において対合モードを開始させる装置は、各伝送装置を対合モードに切替させるのに必要な信号強度が得られるような形態に構成されることが望ましい。

伝送装置は、この対合モード信号を受信すると直ちに、受信装置に対する付加情報を有する識別信号を送出する。そして、受信装置は対合モードに切替えられ、この送信装置においては対合モードが有効となっている。

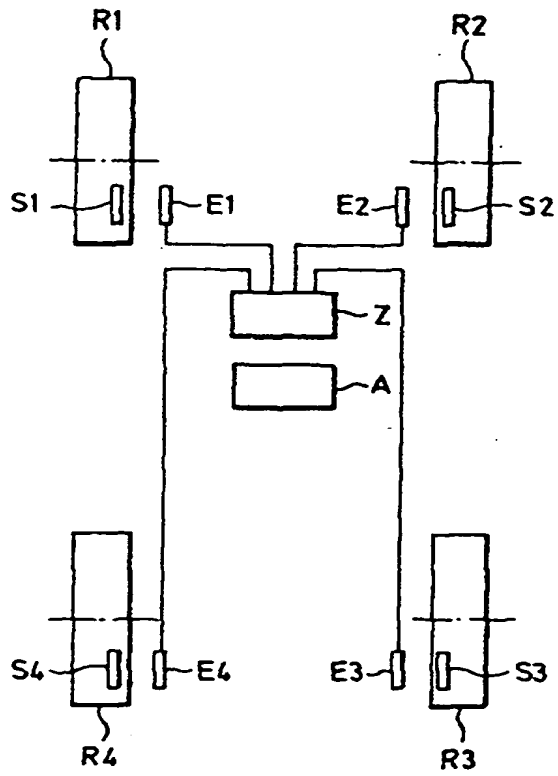
この実施例においては、動作のパワーは、動作中の装置間を伝達する。これにより、個々の伝送装置を車輪から車輪へと対合モードに切り替えることができ、各車輪が対合モードへ切り替わる。

受信装置におけるスイッチの能動化、または、ある所定のシーケンスが維持される事を通して、受信装置からの個々の信号は個々の車輪の位置と関係する。この種の能動化は、他の種類の結果により起動しても良い。送信装置において、タイヤ近くに置かれる外部磁石により活性化されるリード (Reed) 接続を設けても良い。更に、機械的に能動化される切替装置を、タイヤのバルブ軸もしくはバルブの基部に設けることも考えられる。この切替装置は、手動的に作用するバルブのサイド・フリップ (side flip) 動作により、手動的に切り替えまたは動作される。

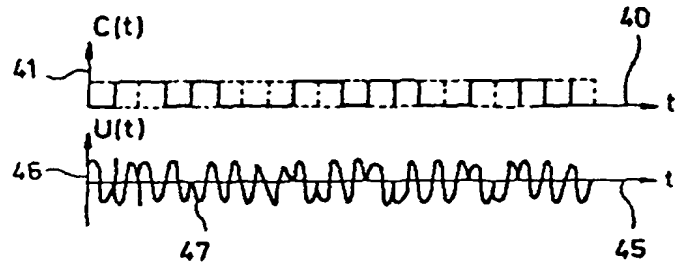
【第 3 図】

プリアンブル	識別信号	データ	ポストアンブル
16 BIT	32 BIT	24 BIT	4 BIT

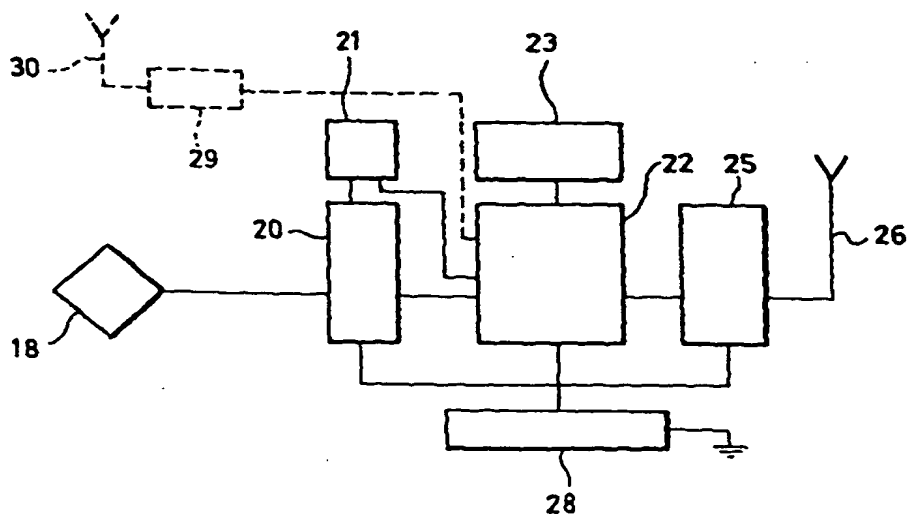
【第1図】



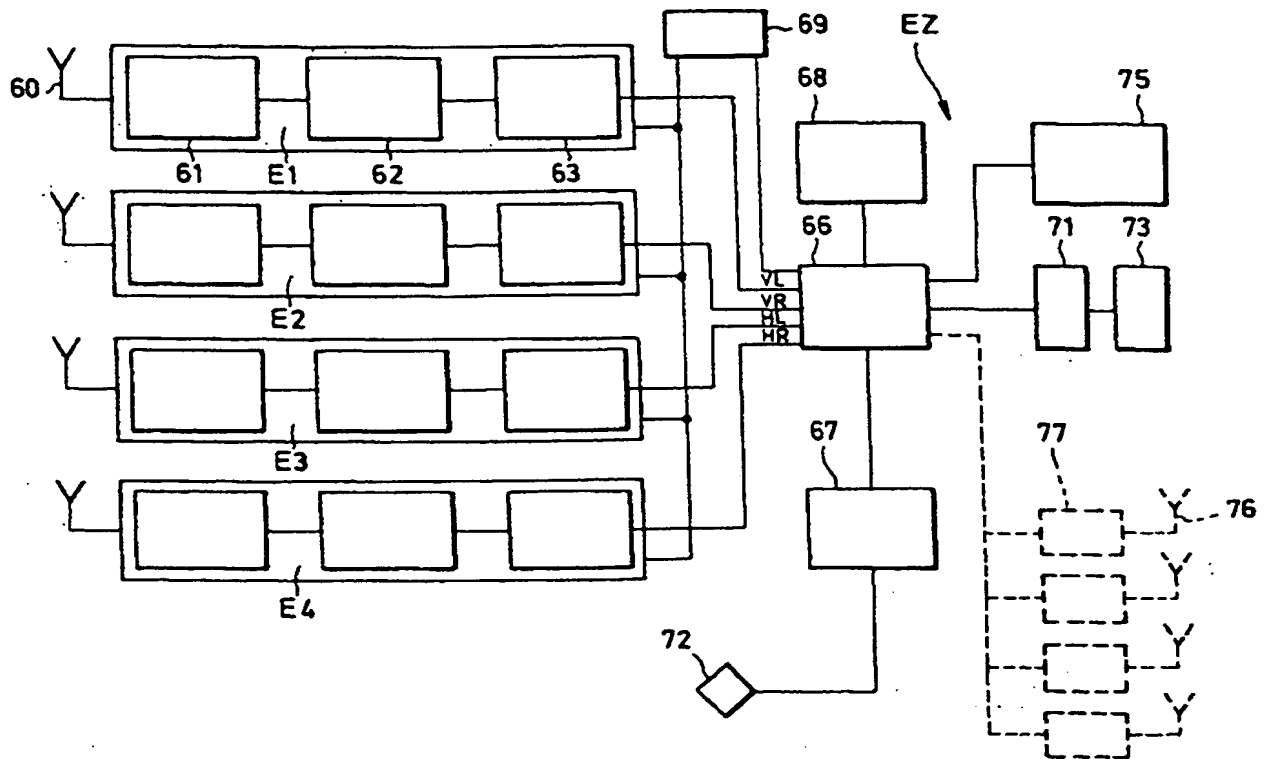
【第4図】



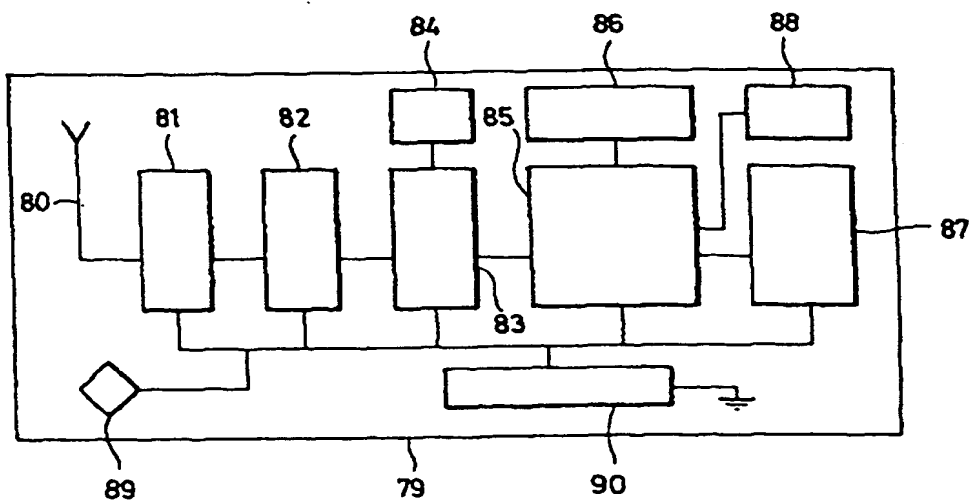
【第2図】



【第5図】



【第6図】



フロントページの続き

(72) 発明者    フォルム、エルンスト  
                   スイス国 8802 キルヒベルク イン  
                   レッテン 7

(56) 参考文献      特開 昭61-241206 ( J P , A )  
                    特開 昭63-5286 ( J P , A )  
                    特開 平 2 -197404 ( J P , A )  
                    特開 平 4 -218416 ( J P , A )  
                    実開 平 5 -13802 ( J P , U )  
                    米国特許4695823 ( U S , A )  
                    米国特許4970491 ( U S , A )  
                    米国特許4163208 ( U S , A )  
                    米国特許4319220 ( U S , A )

(58) 調査した分野 (Int. Cl. 7, D B 名)  
                    B60C 23/00